

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 8 月 18 日 (18.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/075364 A1

(51) 国際特許分類: C02F 3/00, A01K 63/04, C02F 3/34

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001612

(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 3 日 (03.02.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願2004-030519 2004 年 2 月 6 日 (06.02.2004) JP

特願2004-211857 2004 年 7 月 20 日 (20.07.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 高千穂 (TAKACHIHO CORP.) [JP/JP]; 〒2208109 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 9 階 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 細谷 誠 (HOSOYA, Makoto).

(74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI, Hidekazu); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: WATER PURIFICATION SOLID MATERIAL PRODUCED FROM NATURAL RAW MATERIAL WHOSE MAIN COMPONENT IS POLYSACCHARIDE AND METHOD OF WATER PURIFICATION THEREWITH

(54) 発明の名称: 多糖類を主成分として含む天然原料から形成された水質浄化用固形材およびこれを用いた水質浄化方法

(57) Abstract: A water purification solid material of relatively low cost whose handling is easy, produced from a natural raw material only; and a method of water purification with the use of the same. There is provided a water purification solid material for use in water purification using a microbe, characterized in that it is obtained by working only a natural raw material whose main component is a polysaccharide. Further, there is provided a method of water purification with the use of the same.

(57) 要約: 天然の原料のみを用いて、比較的低コストでかつ取り扱いが容易な水質浄化用固形材およびこれを用いた水質浄化方法を提供するために、微生物を利用して水質浄化を行う際に用いる水質浄化用固形材であって、多糖類を主成分として含む天然原料のみを加工してなることを特徴とする、水質浄化用固形材およびこれを用いた水質浄化方法を提供する。

WO 2005/075364 A1

明 細 書

多糖類を主成分として含む天然原料から形成された水質浄化用固形材
およびこれを用いた水質浄化方法

技術分野

[0001] 本発明は、微生物を利用して水質浄化を行う際に被処理水中に供給され、微生物活性を促す水質浄化用固形材およびこれを用いた水質浄化方法に関する。

背景技術

[0002] 自然および人工的に構築された水系に溶解した有機廃物(水質汚濁物質)は、好気性微生物群の生物代謝に伴う酸化交代により無毒化される。具体的には、水系に生息する生物の排泄物から主に発生するアンモニア態窒素は、亜硝酸態窒素や硝酸態窒素等の窒素酸化物に、また、イオウ系有機廃物やリン系有機廃物は硫酸塩やリン酸塩等のイオウ系・リン系酸化物に交代する。しかし、これらの酸化物の水中への蓄積は、PH低下や富栄養化を招き、藻や苔の発生を促すなど水質悪化の原因となるため、長期的な水質維持にとって大きな妨げとなる。

[0003] 一方、上記酸化物は、水系に貧酸素領域が存在し、そこに嫌気性微生物およびその生命代謝に必要なエネルギーとなる有機炭素源が存在すれば、嫌気性微生物の生物代謝による発酵、すなわち還元交代により窒素ガス等に分解、大気中に放出される。

[0004] こうした生物学的交代により分解／除去される窒素系廃物の量は概ね窒素と炭素の存在比(C/N比)に依存することが知られている。すなわち、微生物代謝により酸化・還元される総窒素、特に、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素等の窒素酸化物の分解量は、嫌気性微生物が存在する貧酸素領域中の有機炭素源濃度によることになる。一般的に微生物代謝活性の最も高い発酵状態に導くための高効率なC/N比は、6以上とされる。したがって、生物学的に水質を浄化するためには有機炭素源を人為的に供与することが極めて重要な事項であるといえる。

[0005] 一般的に、この有機炭素源としては、メタノールやエタノールなどの低級アルコールを用いることが広く知られているが、この場合、液体である低級アルコールを供給する

ため、アルコールの頻繁かつ継続的な供給が必要となり、さらには、アルコールの過投与による水質汚濁を防ぐための量的制御装置が必要となるため大掛かりな設備が必要となる。また、メタノールを使用する場合には、人体への悪影響も考慮する必要があり、特に個人が一般家庭において使用するには十分な注意が必要となる。

[0006] 液体の有機炭素源を用いることにより生じる課題を解決するために、例えば、日本国特開9-234493号公報では、多孔質基材に低分子の糖類を多糖類と混合させた資化物を含有させたものを水処理用有機炭素源として用いること、日本国特開2001-269699号公報では、澱粉由来の生分解プラスチック担体を水処理用有機炭素源として用いることが記載されている。

発明の開示

[0007] しかしながら、特許文献1の有機炭素源は、少なくとも多孔質基材、低分子の糖類、および多糖類をその原料として用いるため、また、特許文献2の有機炭素源は、その原料に人工のプラスチックを用いているため、いずれも製品のコストを低くするには限界がある。

[0008] 有機炭素源となる水処理材を用いて水環境を改善し、これを維持していく上では、有機炭素源そのものの特性や効果も大事であるが、その他にも、コストが低いことや炭素源を供給する手間が少ないということも重要なことである。特に、個人が観賞魚などの水生生物を飼育する場合、あるいは湖や河川など有機炭素源が大量に必要とされる個所においては、水処理用固形材のコストが低いことは非常に重要である。

[0009] 発明者が調査したところによると、上記のような条件を全て満たす水処理用固形材(有機炭素源)は現在、安定供給されるに至っておらず、入手が困難であり、仮に入手が可能であるとしても極めて高価であるというのが現状である。

[0010] そこで、本発明は、天然原料のみを用いて、水浄化機能が優れていることはもちろんのこと、低コストでかつ取り扱いが容易な水質浄化用固形材を提供することをその目的とする。

[0011] すなわち、本発明は、以下(1)～(9)に記載の事項をその特徴とする。

[0012] (1)微生物を利用して水質浄化を行う際に用いる水質浄化用固形材であって、多糖類を主成分として含む天然原料のみを加工してなることを特徴とする水質浄化用

固形材。

- [0013] (2) 前記多糖類が澱粉であることを特徴とする上記(1)記載の水質浄化用固形材。
- [0014] (3) 前記澱粉のC/N比が6以上であることを特徴とする上記(2)記載の水質浄化用固形材。
- [0015] (4) 被処理水1Lに0.1〜5g添加されることを特徴とする上記(1)〜(3)のいずれかに記載の水質浄化用固形材。
- [0016] (5) 加工前の前記天然原料そのものよりも水に対する溶解性が低いことを特徴とする上記(1)〜(4)のいずれかに記載の水質浄化用固形材。
- [0017] (6) 多孔質形状であることを特徴とする上記(1)〜(5)のいずれかに記載の水質浄化用固形材。
- [0018] (7) 水生生物飼育用として用いることを特徴とする上記(1)〜(6)のいずれかに記載の水質浄化用固形材。
- [0019] (8) 前記加工が、乾燥処理を含むことを特徴とする上記(1)〜(7)のいずれかに記載の水質浄化用固形材。
- [0020] (9) 上記(1)〜(8)のいずれかに記載の水質浄化用固形材を被処理水中の貧酸素領域に配置することを特徴とする水質浄化方法。
- [0021] 本発明は一定のC/N比、即ち、炭素と窒素の混合物としての組成を有し、しかも、窒素の混合比が極めて微量である素材を水質改善若しくは水質維持の対象となる水系内の貧酸素域に配置して低位の(活性の低い)生化学反応(醗酵)を継続的に促すことにより、水系を常に窒素欠乏状態におくことを骨子とする。
- [0022] 水系の部分的領域において継続的に行われる微生物代謝により引き起こされる窒素欠乏は、水系に生成される窒素酸化物を食欲に消費(還元交代)して水の貧栄養化を維持し、ともすれば蓄積して富栄養化に傾きがちな水系を清浄な水質に保つ働きをする。つまり、多糖類を主成分として含む天然原料、特に天然抽出澱粉の多くは最も効率的な生化学反応(醗酵)を得るにはその組成内の窒素源が常に不足傾向にあることから、一定の生化学反応を維持しながら、より高い微生物活性を促すために不足傾向にある窒素源を水系より得ることになり、こうした炭素と窒素の相関関係に成り立つ生化学反応は水系に継続的に生成される毒性物質の交代と蓄積される酸化

物の分解等々に伴う大気放出を促して水系の貧栄養状態を維持し、如いては極めて安定的に清浄な水環境を保つことに寄与する。

[0023] 本発明の水質浄化用固形材は、原料として、人工のものを使用せず、多糖類を主成分とする天然原料のみを使用するため、原料を安価にかつ容易に調達することができる。その結果、個人のユーザーに対して有機炭素源を安定して安価に提供することが可能となり、また、湖や河川、あるいは大規模な水槽など比較的大量に水浄化用固形材が必要となる個所においても安価に水処理を行うことができる。さらに、本発明の固形材は、アルコールのような日々の継続的な供給はもとより、比較的長期間にわたり追加供給を必要としないため、被処理水の水質を容易に浄化、維持管理することができ、その上、水浄化に要する長期的なコストをも下げることができる。

[0024] また、本発明の水質浄化用固形材は、上記のような観点から、特に、魚類や両生類あるいは水生植物などの水生生物の飼育用として好適である。

[0025] 本出願は、同出願人により先にされた日本国特許出願2004-030519号(出願日2004年2月6日)および日本国特許出願2004-211857号(出願日2004年7月20日)に基づく優先権主張を伴うものであって、これらの明細書を参照のためにここに組み込むものとする。

発明を実施するための最良の形態

[0026] 本発明は、多糖類を主成分として含む天然原料のみを加工成形してなることを特徴とする水質浄化用固形材を提供する。

[0027] 上記多糖類としては、被処理水中にて分解されたときに微生物のエネルギー源となる物質が生成されるものであれば特に限定されないが、澱粉であることが好ましい。澱粉は、被処理水中にてグルコースに分解され、さらに低級アルコール(エタノール)と二酸化炭素に分解される。この低級アルコールは、嫌気性微生物群のエネルギー源として利用され、二酸化炭素は、好気性微生物群のエネルギー源として利用されることになる。これにより効率的に被処理水中におけるアンモニアを酸化・還元させ、最終的には窒素ガスとして被処理水から除去することが可能となる。また、用いる澱粉の炭素／窒素比(C／N比)は、微生物の活動に最適な水中のC／N比を維持し、効率的な水処理を行うために6以上であることが好ましく、8以上であることがより好ま

しい。また、多糖類を主成分として含む天然原料としては、特に限定されないが、例えば、米、餅米、コンニャクイモ、トウモロコシ、ジャガイモ、サツマイモなどの穀類、寒天、クズなどを用いることができ、これらは1種または2種以上併用することができる。

[0028] また、上記具体例として挙げたような天然原料は、そのままでは水中で容易に溶解し、水が白濁してしまうため、これを防ぐ加工を施す必要がある。本発明では、この加工を、特別な装置や条件を用いず、できるだけ容易にすることが低コスト化のために重要である。どのような加工を行うかは、使用する天然原料、使用期間、コストなどを考慮に入れて適宜実験を行い、決定すべき事項であり、特に限定されないが、基本的には、加工前の天然原料そのものと比較して水に対する溶解性を低下させ、なおかつ本発明の固形材が所望期間以上にわたり徐々に水中で分解するような加工であればよい。より具体的には、1種または2種以上の天然原料について、自然乾燥、熱風乾燥、真空乾燥、凍結乾燥(フリーズドライ)などの乾燥処理、混練、粉碎、加熱、冷却またはこれらの組み合わせなどの基本的な加工を行い、その溶解性を低下させる。なお、本発明において、「溶解性」とは、天然原料そのもの、および当該天然原料を加工してなる本発明の固形材の所定量を水中に投入、所定期間(2日〜1週間)放置した場合の水の白濁程度をいい、本発明の固形材においては、その程度が天然原料そのものよりも薄く、かつ透明に近いことが望ましい。

[0029] また、本発明の有機炭素源の形状は、用途や使用環境などにより適宜決定すればよく、特に限定されないが、多孔質形状であると優れた微生物担体としても使用することが可能となり、より効率的な水質浄化を行うことができる。

[0030] また、本発明の有機炭素源を供給する量は、供給された有機炭素源の分解速度や分解量が上記C/N比に基づき自然調整されるものであるから、特に限定されるものではないが、被処理水1Lに0.1〜5g添加することが好ましく、0.1〜1g添加することがより好ましい。被処理水1Lに対する供給量が0.1g未満であると、長期間にわたり十分な量の有機炭素源を供給できない恐れがある。また、被処理水1Lに対する供給量が5gを超えると、有機炭素源の過剰な溶出により水が白濁し、BOD値が上昇する恐れがある。

[0031] 本発明の水質浄化方法は、上記で述べた水質浄化用固形材を被処理水内の貧酸

素領域に設置することをその特徴としている。なお、貧酸素領域とは、水中の酸素濃度が低い個所のことであり、嫌気性微生物群が活動するに適した環境領域である。本発明における貧酸素領域は、所定水温における溶存酸素飽和点(水に酸素が溶存する最大量)の30%以下であることが好ましい。また、酸化還元電位(ORP)により判断することもでき、この場合、通常の河川や池の水のORPが360〜430mVであることから、−50〜200mV以下程度であれば本発明における貧酸素領域であるとすることができる。

[0032] 貧酸素領域を形成する方法としては、形成場所が一般家庭若しくは業務用の観賞魚用あるいは活魚用の水槽、又は水族館に設置されている大規模な水槽等の場合、第1の例として、水槽の底部に水の特성에変化を与えない砂を5〜20cm程度の厚さに敷き、この砂層の下方部分に水流の停滞域を形成する。水槽の水は、常に水が循環流して水流が生じているので、上記した停滞域には水がほとんど通らないか、若しくはごく微量の水流が発生している状態であるから、貧酸素領域が構成される。第2の例としては、水槽の底部に微量な水と気体が通過可能な程度の小孔を適度に開設したハウジングを設け、上記ハウジングの内部に貧酸素領域を構成する。第3の例としては、水槽の底部に、上側に好気性領域、下側に嫌気性領域を形成することができる二重特性の濾過材を設置し、上記濾過材の表面の好気性領域に着床する好気性微生物群により、好気性領域を通過する水が酸素消費されるので、下側の嫌気性領域が貧酸素領域を構成することになる。第4の例としては、水槽の内部にごく微量の水が循環流することができるフィルターハウジングを設け、フィルター内をごく緩やかに水を循環させることによって、ハウジングの内部に貧酸素領域を構成することができる。第5の例としては、水槽の内部底面に敷く底面フィルターの内部若しくは水通過口の外側に水の停滞域を設け、その停滞域にごく微量の水を循環させることにより貧酸素領域を構成することができる。

[0033] 上記した5つの例は、水槽内に貧酸素領域を構成する場合を示した。しかし、水槽の外部に貧酸素領域を構成して、水槽内の水を微量に循環させることもできる。そのような構成の第1の例としては、水槽の外部に設置するフィルターハウジングの内部に仕切りを設けて水がごく微量しか通らない水の停滞域を形成し、上記停滞域の上

面を大気と遮断することにより、貧酸素領域を構成することができる。第2の例としては、水槽の外部に設置するフィルターハウジングから水槽の内部に水を戻す戻りパイプに、フィルターを有するバイパスを設けて水槽に戻る水の一部をバイパスのフィルターにごく微量だけ通過させ、このバイパスのフィルターに貧酸素領域を構成するのである。第3の例としては、水槽の外部に設置するフィルターハウジングの内部に、上側に好気性領域、下側に嫌気性領域を形成することができる二重特性の濾過材を設置し、上記濾過材の表面の好気性領域に着床する好気性微生物群により、好気性領域を通過する水が酸素消費されるので、下側の嫌気性領域が貧酸素領域を構成するのである。

[0034] 上記した各例は、水槽の内部若しくは外部に貧酸素領域を構成する場合を説明した。しかし、処理する水が浄化処理場等の貯溜水、河川、池、海の水のように自然界に存在する水中の場合には、水中の底面の土壌下において、水が微量しか通過しない位置に貧酸素領域を設定することができる。また、水が存在する部分の外側に、あるいは水中に定量の水を循環流させることができるフィルターハウジングを設置し、ハウジング内のフィルターをごく緩やかに水を循環流させることにより、貧酸素領域を構成することができる。また、処理の対象となる水が、生活用水、生活排水、農業や畜産業若しくは工業での排水の場合であっても、上記と同様にフィルターハウジングを設置することにより、貧酸素領域を構成することができる。

[0035] 上記の通り水槽の内部や外部であっても、若しくは自然界に存在する水の内部や外部においても、溶存酸素量が少ない環境下の貧酸素領域を構成することができる。このように貧酸素領域に水質浄化用固形材を供給することで、好気性微生物群に対してはもちろん、特に嫌気性微生物群にエネルギー源を持続的に供給することができ、その結果、微生物の活動を活性化させ、効率的な水質浄化を行うことができる。

実施例

[0036] (実施例1)

底部に無干渉性敷砂約50mmが敷かれ、被処理水50Lおよび金魚8尾(平均体長9cm、平均体重50g)が入った水槽の無干渉性敷砂内に有機炭素源として「寒天で

「紫いだ米粒」50gを配置し、金魚から継続的に排出、生成されるアンモニア、亜硝酸、硝酸、二酸化炭素の各濃度を測定して、その浄化作用を検証した(試験区1)。また、対照区として、有機炭素源を配置しない水槽についても同様に測定を行った(対照区1)。なお、「寒天で紫いだ米粒」は、寒天と米粒を2:1の重量比で配合して加工成形したものであり、その形状は丸い団子状(直径約20mm)であり、1個あたりの重量は平均10gである。また、溶存アンモニアおよび二酸化炭素濃度は、TETRA社の比色溶液法を用いて、亜硝酸および硝酸濃度はMERCK社の比色試験紙を用いて測定した。これらの結果を表1に示す。

[0037] [表1]

経過 日数	水温 (℃)	試験区 1 (有機炭素源あり)					対照区 1 (有機炭素源なし)				
		pH	NH ₄ (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO ₃ (ppm)	CO ₂ (ppm)	pH	NH ₄ (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO ₃ (ppm)	CO ₂ (ppm)
0	21	7.0	0	0	8	10	7.0	0	0	8	10
1	18	7.0	0.5	0	8	10	7.0	0.5	0	8	10
7	16	7.0	3.0	0	8	10	7.0	3.0	0	8	10
14	17	7.2	4.0	0	2	10	7.3	4.0	0	8	10
21	16	7.3	5.0	0	2	10	7.3	5.0	0	10	10
28	21	7.0	0.25	0	80	10	7.0	3.0	20	60	10
35	17	7.0	0	20	80	8	6.5	0.25	30	100	6
42	13	7.0	0	20	80	8	6.0	0	60	150	4
49	13	7.0	0	20	80	8	5.5	0	80	200	4
56	11	7.0	0	20	80	8	5.0	0	80	200	14
63	13	7.0	0	10	60	6	4.8	0	100	220	14

[0038] アンモニアについては、有機炭素源の主成分である澱粉の分解により生成した二酸化炭素が好気性微生物(アンモニア酸化細菌)のエネルギー源として利用され、その結果、試験区におけるアンモニアの硝化が促進されたと考えられる。

[0039] また、亜硝酸および硝酸態窒素については、試験区の値が一定もしくは減少傾向にあるのに対し、対照区の値は増加傾向にあることが分かる。つまり、試験区の亜硝酸および硝酸態窒素は、グルコースの分解で生成したアルコールをエネルギー源とする嫌気性微生物により水中に蓄積されることなく分解されていることが示された。

[0040] 以上、試験区においては、pH値の安定性、アンモニア消去速度、亜硝酸および硝

酸態窒素の分解、二酸化炭素濃度の安定性など、全ての値において対照区よりも優位な数値を示し、両者の微生物活性に明らかな差があることが実証された。

[0041] (実施例2)

次に有機炭素源の種類を代えて実施例1と同様の評価を行った。すなわち、試験区の有機炭素源として、米澱粉の加工品(試験区2)、および葛澱粉の加工品(試験区3)を用い、また、対照区として、有機炭素源を入れない水槽(対照区2)、および生分解性樹脂であるPHB(ポリヒドロキシブチレート、三菱モンサント化成(株))成型品を有機炭素源として加えた水槽(対照区3)を用意し、実施例1と同様の評価を行った。なお、上記米澱粉の加工品は、餅米を搗いて細長く切り、紙に包んでワラで編み、4〜5日ほど水に浸した後、寒中の軒下につるし、乾燥させて製造したものであり、葛澱粉の加工品は、葛粉を水で溶いて煮詰め、冷やし固めて製造したものである。

[0042] 評価項目は、アンモニア、亜硝酸、硝酸濃度ならびに総硬度(TH)である。ここで、THとは、水中に存在するMgやCaといったミネラル分の量を示す数値であり、水質の汚濁を把握する上で有用な評価基準となる。この数値が大きいほど水質汚濁があるということになる。表2に結果を示す。

[0043] [表2]

経過 日数	水温 (°C)	試験区 2 (有機炭素源：凍り餅)					試験区 3 (有機炭素源：茗きり)					対照区 2 (有機炭素源なし)					対照区 3 (有機炭素源：PHB)				
		pH	NH ₄	NO ₂	NO ₃	TH	pH	NH ₄	NO ₂	NO ₃	TH	pH	NH ₄	NO ₂	NO ₃	TH	pH	NH ₄	NO ₂	NO ₃	TH
0	15	7.0	0	0	8	>50	7.0	0	0	8	>50	7.0	0	0	8	>50	7.0	0	0	8	>50
7	11	7.0	3	0	2	>50	7.0	3	0	4	>50	7.0	3	0	8	>50	7.0	3	0	6	>50
14	17	7.0	5	0	0	>50	7.0	5	0	0	>50	7.0	5	0	2	>50	7.0	5	0	0	>50
21	17	7.0	5	2	8	>50	7.0	5	0	2	>50	7.2	5	0	10	>50	7.2	5	0	4	>50
28	16	7.0	3	0	30	>50	6.5	2	8	50	>50	7.2	3	30	80	>50	7.5	5	5	10	>50
35	13	7.0	0	0	60	>70	6.0	0	2	80	>70	5.5	0.5	10	100	>50	7.0	0	10	80	>70
42	23	7.0	0	0	30	>70	5.5	0	2	80	>70	5.0	2	0	100	>50	6.0	0	3	80	>70
49	23	7.0	0	0	30	>70	6.0	0	1	80	>70	4.8	3	0	150	>100	7.0	0	1	80	>70
56	18	7.0	0	0	30	>70	6.8	0	0	40	>70	4.6	3	0	150	>125	6.0	0	1	60	>100
63	18	7.0	0	0	30	>70	7.0	0	0	40	>70	4.4	3	0	200	>125	7.2	0	0	60	>100
70	23	7.0	0	0	30	>70	7.0	0	0	30	>70	4.0	3	0	200	>125	6.2	0	0	60	>100
77	22	7.0	0	0	30	>70	7.0	0	0	30	>70	4.2	3	0	200	>125	7.0	0	0	60	>100

- [0044] 表2から、試験区のアンモニア濃度および亜硝酸濃度が最終的に0となり、なおかつ硝酸濃度が対照区のそれと比較して低くなっていることがわかる。さらに、微生物の活動を左右するpH値は試験区においては安定しており、TH値も対照区のそれと比較して低いレベルを維持している。また、評価期間を通じて試験区の水槽壁面に藻などが付着することはなかった。
- [0045] 実施例2において、特に注目すべきは、有機炭素源であるPHBを入れた対照区3と試験区との間にも水浄化機能の差が生じたことであり、この事実は本発明の有機炭素源およびこれを用いた水質浄化方法が、従来用いられている固形有機炭素源よりも優れていることを示すものである。このような差が生じた要因としては、試験区の、天然澱粉を原料とする有機炭素源に微量に含まれる窒素分が大きく影響していると思われる。つまり、窒素分を含み、一定以上のC/N比を有する有機炭素源(天然澱粉)を用いた場合には、その窒素分が水中のC/N比を常に微生物の活動に最適な範囲に維持することに貢献したと思われ、これに対し窒素分を含まない有機炭素源(PHB)を用いた場合には、水中のC/N比が水に溶存している窒素分のみに依存することになるため、微生物活動が断続的かつ不安定になってしまったと考えられる。
- [0046] 以上のように、本発明の水浄化用固形材は、一般家庭や業務用として使用する水槽や水族館等に設置されている大規模な水槽に貯溜されている水、庭園やゴルフ場等に設置してある池、あるいは一般生活水や井戸水、農畜業用水、工業用水に供される貯溜水もしくはこれらの排水、さらには、湖や河川など、浄化が必要とされるあらゆる被処理水に対して好適である。
- [0047] 前述したところが、この発明の好ましい実施態様であること、多くの変更及び修正をこの発明の精神と範囲とにそむくことなく実行できることは当業者によって了承されよう。

請求の範囲

- [1] 微生物を利用して水質浄化を行う際に用いる水質浄化用固形材であって、多糖類を主成分として含む天然原料のみを加工してなることを特徴とする水質浄化用固形材。
- [2] 前記多糖類が澱粉であることを特徴とする請求項1記載の水質浄化用固形材。
- [3] 前記澱粉のC／N比が6以上であることを特徴とする請求項2記載の水質浄化用固形材。
- [4] 被処理水1Lに0.1～5g添加されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の水質浄化用固形材。
- [5] 加工前の前記天然原料そのものよりも水に対する溶解性が低いことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の水質浄化用固形材。
- [6] 多孔質形状であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項記載の水質浄化用固形材。
- [7] 水生生物飼育用として用いることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項記載の水質浄化用固形材。
- [8] 前記加工が、乾燥処理を含むことを特徴とする請求項請求項1～7のいずれか1項記載の水質浄化用固形材。
- [9] 請求項1～8のいずれか1項に記載の水質浄化用固形材を被処理水中の貧酸素領域に配置することを特徴とする水質浄化方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ C02F3/00, A01K63/04, C02F3/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C02F3/00-3/10, A01K63/04, C02F3/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 01/70637 A1 (Japan Science and Technology Corp.), 27 September, 2001 (27.09.01), Claims; page 3, line 19 to page 4, line 22 & EP 1270517 A1 & US 2004/0084376 A1	1-6, 8 7, 9
X Y	JP 2000-153293 A (Hitachi Kasei Techno Plant Kabushiki Kaisha), 06 June, 2000 (06.06.00), Claims; Par. Nos. [0024], [0025] (Family: none)	1-6, 8 7, 9
Y	JP 11-114593 A (Yugen Kaisha Office Hosoya), 27 April, 1999 (27.04.99), Claims; Par. Nos. [0001], [0005] to [0009] (Family: none)	7, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 May, 2005 (06.05.05)Date of mailing of the international search report
24 May, 2005 (24.05.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001612

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-273471 A (Kabushiki Kaisha Yonden Gijutsu Consultant), 24 September, 2002 (24.09.02), Claims (Family: none)	9
A	JP 2000-254687 A (Taisei Corp.), 19 September, 2000 (19.09.00), All references (Family: none)	1-9
A	JP 2001-96130 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 10 April, 2001 (10.04.01), All references (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ C02F3/00, A01K63/04, C02F3/34

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ C02F3/00-3/10, A01K63/04, C02F3/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	WO 01/70637 A1 (科学技術振興事業団) 2001.09.27, 請求の範囲、 第3頁第19行-第4頁第22行 & EP 1270517 A1 & US 2004/0084376 A1	1-6, 8 7, 9
X Y	JP 2000-153293 A (日立化成テクノプラント株式会社) 2000.06.06, 特許請求の範囲, [0024] 段落、[0025] 段落 (ファミリー なし)	1-6, 8 7, 9
Y	JP 11-114593 A (有限会社オフィスホソヤ) 1999.04.27, 特許請求	7, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.05.2005

国際調査報告の発送日

24.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

増田 亮子

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

4D

9267

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	の範囲、[0001] 段落、[0005] 段落－[0009] 段落 (ファミリーなし)	
Y	JP 2002-273471 A (株式会社四電技術コンサルタント) 2002. 09. 24, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	9
A	JP 2000-254687 A (大成建設株式会社) 2000. 09. 19, 全文献 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2001-96130 A (三井造船株式会社) 2001. 04. 10, 全文献 (ファミリーなし)	1-9